

21. Гудок, 22 мая 1935 г.
22. Гудок, 26 мая 1935 г.
23. Гудок, 1 июня 1935 г.
24. Гудок, 2 июня 1935 г.
25. Гудок, 30 июня 1935 г.
26. Транспорт и связь СССР в цифрах (Статистический сборник) – Москва, ЦУНХУ Госплана СССР – В/О «Союзоргучет», 1936. – С. 10–21.
27. Материалы февральско-мартовского пленума ЦК ВКП(б) 1937 года (Стенографический отчет) // Вопросы истории. – 1993. – №9 – С. 10–27.
28. Сокович В.А. Планирование и регулирование железнодорожных перевозок / В.А. Сокович. – Ленинград: Военно-транспортная академия РККА им. Л. М.Кагановича, 1939. – 134 с.
29. Сокович В.А. Организация перевозок массовых грузов/ В. А. Сокович. – Ленинград: Военно-транспортная академия РККА им. Л. М.Кагановича, 1940. – 233 с.
30. Сокович В.А., Пошивайло И.Н., Гранквист В.В., Колесников Н.П. Организация движения на железнодорожном транспорте: Учебник для вузов ж.-д. транспорта. В 2 т. / Под ред. В.А. Соковича. – Москва: Трансжелдориздат, 1941. – Т.1. – 496 с., Т. 2. – 374 с.

Фесовець О.Р. Життя і наука діяльність інженера-железнодорожника В.А. Соковича на фоні історических подій 30-х років ХХ століття

В статті дано опис діяльності ученого-железнодорожника В.А. Соковича в часи індустріалізації 30-х років ХХ століття, освітлено його позицію в наукових дискусіях про розвиток залізничного транспорту, а також дан огляд теоретических напрацювань ученого з метою організації залізничних перевезень з урахуванням милітаризації транспорту в СРСР.

Ключеві слова: *теорія меж експлуатаційних можливостей, наука дискусія, репресії, газета «Гудок», підготовка до війни.*

Fesovets' O.R. Life and scientific activity of an engineer-railroader V.O. Sokovych on the background of the historical events of 1930s

This article contains the work of the scientist-railwayman Volodymyr SOKOVYCH industrialization during the 30s of the twentieth century, his position in the scientific discussions on the development of railway transport is illuminated, as well as an overview of the theoretical developments of the scientist to organize rail transport, taking into account the militarization of the Soviet Union.

Keywords: *theory of limit operational capabilities, scientific discussion, the repression, the newspaper «Gudok», preparation for war.*

УДК 629.426

Янін В.А.

**ВНЕСОК КОНСТРУКТОРА Л.С. ЛЕБЕДЯНСЬКОГО У РОЗВИТОК
ГАЗОТУРБОВИЗОВУВАННЯ**

Стаття присвячена висвітленню роботи конструктора Л.С. Лебедянського з проектування перших газотурбовізовів у колишньому Радянському Союзі. Розглядаються основні ета-

ни створення локомотивів з газотурбінними установками та порівнюються їхні технічні характеристики з характеристиками тепловозів. Також в статті розглядається актуальність використання газотурбовозів у наші часи та їхні переваги над сучасними локомотивами з дизельними установками.

Ключові слова: Л.С. Лебедянський, локомотив, газотурбовоз, газотурбінна установка, тепловоз, Коломенський завод, інженер, конструктор.

Вдале використання газових турбін на літаках, а також на корабельних та стаціонарних теплосилових установках призвело до виникнення ідеї створення автономного локомотиву, який використовував би газову турбіну у якості первинного двигуна. Крім того, такі локомотиви мали б наступні переваги. По-перше, газотурбовоз (автономний локомотив з газовою турбіною у якості первинного двигуна) мав змогу використовувати рідке паливо нижчого сорту в порівнянні з тепловозами та електровозами. По-друге, установка газотурбовозу не потребує водяного охолодження. Крім того, вага такої установки нижче за вагу дизеля тієї ж потужності, а витрата масла менша у декілька разів. Отже, було б можливо отримати більшу потужність локомотива в одній секції.

Варто зазначити, що газотурбовози також мали і ряд недоліків. Перш за все, вони мали більш низький коефіцієнт корисної дії у зв'язку з обмеженням температури газів перед турбіною через умови жаростійкості матеріалів лопаток турбіни. Також, до недоліків слід віднести й різке збільшення витрати палива на одиницю корисної роботи при умовах неповного навантаження турбіни.

Майже на усіх побудованих газотурбовозах було використано одновальний газотурбінний двигун з електричною передачею постійного струму. Лише на декількох газотурбовозах було встановлено безвальний генератор газу з вільною тягловою турбіною. Слід зазначити, що перший патент на газотурбовоз було видано російському вченому А.Н. Шелесту 16 травня 1922 р. (№ 95277, Швейцарія) за газотурбовоз з механічним генератором газів та вільною тягловою турбіною [3].

Щодо першого газотурбовозу, його було побудовано у 1941 р. фірмою «Браун-Бовері» зі Швейцарії. Цей газотурбовоз мав потужність 1618 кВт. Впродовж подальших років, а саме до 1961 р., в різних країнах було побудовано декілька дослідних зразків газотурбовозів [3]. Варто зазначити, що найбільшого розвитку газотурбовози отримали у Сполучених Штатах. Перший дослідний газотурбовоз, побудований в США, мав потужність 3300 кВт. Він був розроблений фірмою «Дженерал Електрик» (General Electric) в кінці 1948 р. та надійшов в дослідну експлуатацію. Перше замовлення на партію газотурбовозів фірма отримала у 1952 р. на 10 локомотивів (нумерація від 51 до 60), а в 1954 р. ще на 14 газотурбовозів (нумерація 61–74) [5]. В цілому, ця фірма виготовила 24 локомотиви до 1958 року. А з 1958 до 1961 р. фірма «Дженерал Електрик» отримала фінальне замовлення на 30 газотурбовозів (нумерація від 1 до 30), що мали потужність 6250 кВт (8500 кінські сили) [5].

У колишньому Радянському Союзі перші розробки газотурбовозів конструкторськими організаціями датуються 1954 роком [1]. А саме, коли Коломенсь-

ким паровозобудівним заводом ім. В.В. Куйбишева та Харківським заводом важкого машинобудування проводилося ескізне проектування нових локомотивів. Згідно з технічним завданням, на Коломенському заводі проводилося проектування односекційного газотурбовозу, який повинен був мати вісім осей та корисну потужність газової турбіни 4500 кінські сили. Проте, в кінці 1955 р. було вирішено припинити ці роботи.

Згідно нового технічного завдання, дорученого головному конструктору Коломенського заводу Л.С. Лебедянському та провідному конструктору Р.І. Шарговському, було розпочато проектування двосекційного локомотива з газотурбінними установками потужністю 3500 кінські сили кожна [1]. У проекті також брав активну участь завідувач кафедри турбобудування Московського вищого технічного училища ім. Н.Е. Баумана професор В.В. Уваров. Слід зазначити, що В.В. Уваров та Л.С. Лебедянський були знайомі ще з 1936 року, коли спільно працювали над проектуванням паровозу 2-3-2К, тому досить легко знайшли взаєморозуміння при роботі над новим проектом. Більше того, професор Уваров допоміг втілити ідеї конструктора Лебедянського щодо обладнання експериментальних цехів та лабораторій з дослідження газотурбінних установок та їхніх елементів, а також перекваліфікації молодих кадрів заводу [4].

Отже, до кінця 1955 р. було завершено технічне проектування, а в середині 1956 р. розпочалося виготовлення газотурбінної установки, яку побудували в грудні 1957 р. Ця установка отримала заводське позначення ГТУ №1. До листопаду 1958 р. було побудовано й другу установку під назвою ГТУ №2 та розпочато її випробування. Варто зазначити, що установка ГТУ №2 була модернізованою ГТУ №1 та враховувала усі недоліки попередньої, виправляючи їх. Наприклад, підшипники ковзання замінили на підшипники кочення. З липня 1959 року ГТУ №2 випробовували під навантаженням. Під час випробувань, незважаючи на модернізацію, було виявлено певні недоліки і тому конструкція ГТУ зазнала ще одного перегляду і було створено ГТУ № 3. В кінці 1959 р. на заводі побудували одну секцію вантажного газотурбовозу Г1-01. Важливо зазначити, що спроектований конструктором Л.С. Лебедянським газотурбовоз, був першим побудованим на теренах колишнього Радянського Союзу локомотивом з газотурбінною установкою.

Дослідний газотурбовоз Г1-01 мав наступні технічні характеристики: потужність турбіни – 3500 кінські сили, запас важкого палива – 9000 кг, запас дизельного палива – 1500 кг, води – 110 кг, масла – 600 кг, піску – 700 кг. Навантаження від колісної пари було рівне 23,3 тс, а маса газотурбовозу в службовому стані становила 140 т. Конструкційна швидкість становила 100 км/год, а при тривалому режимі локомотив розвивав силу тяги 23500 кгс та швидкість 23,3 км/год. Свої перші поїздки газотурбовоз здійснив 24–25 грудня 1959 р. на проміжку Голутвин–Рязьк, а впродовж 1960–1961 рр. локомотив проходив реостатні випробування, в тому числі і на експериментальному кільці ВНДІЗТ. З січня 1962 р. газотурбовоз Г1-01 перебував в експлуатації в депо Кочетівка Південно–Східної залізниці та мав пробіг з поїздами понад ніж 60000 км [1]. Таким чином, оцінювалась надійність окремих частин локомотива та визнача-

лись його експлуатаційні характеристики. За результатами випробувань газотурбовоз Г1-01 у 1965 р. зазнав окремих конструкційних поліпшень та в кінці року надійшов в експлуатацію на Московську залізницю.

Незважаючи на початок випробувань газотурбовозу Г1-01, з лютого 1959 р. на Коломенському тепловозобудівному заводі під керівництвом головного конструктора Л.С. Лебедянського проводилося проектування двох пасажирських газотурбінних локомотивів. Причиною цього послугувало засідання Комітету Науково-технічної ради МШС, на якому у лютому 1959 р. було вирішено, що паралельна робота над іншими газотурбовозами дозволить швидше накопичити необхідні знання та досвід. Проте, виготовлення пасажирських газотурбовозів на Коломенському заводі почалося лише у 1963 р. Причин такої затримки було декілька. Серед них: дебати щодо економічної ефективності газотурбовозів, скорочення проміжків залізниці, де їх можливо було використовувати, припинення замовлень на газотурбовози зі Сполучених Штатів та ін.

Незважаючи на затримки та складнощі, в кінці 1964 року на Коломенському заводі було завершено будівництво двох пасажирських газотурбовозів, що отримали позначення ГП1-0001 та ГП1-0002. Варто зазначити, що для їхнього виготовлення було використано приблизно 43% деталей (деякі частково модернізовані) від тепловозу ТЕП60, який також був спроектований під керівництвом конструктора Л.С. Лебедянського і випускався на Коломенському заводі [1].

Отже, газотурбовози серії ГП1 при тривалому режимі роботи розвивали силу тяги рівну 12500 кгс та швидкість 50 км/год, а при конструкційній швидкості, що дорівнювала 160 км/год, мали силу тяги рівну 4000 кгс. Запас важкого палива локомотивів дорівнював 8500 кг, дизельного палива – 850 кг, води – 170 кг, піску – 600 кг, та масла – 700 кг.

Вже на початку 1965 р. газотурбовоз ГП1-0002 було відправлено на випробування на експериментальне кільце ВНДІЗТу, а в кінці 1965 р. обидва газотурбовози ГП1-0001 та ГП1-0002 відправили для дослідної експлуатації в депо Львів. Слід зазначити, що вантажний газотурбовоз Г1-01 також знаходився в цьому депо. Для порівняння характеристик нових газотурбовозів та тепловозів до депо Львів також було відправлено тепловоз серії ТЕП60.

Нажаль, результати випробувань були не досить втішними для газотурбовозів. Серед головних недоліків у порівнянні з тепловозами були висока витрата палива та високий рівень шуму. Крім того, не було змоги використання газотурбовозів на повну потужність, особливо з приміськими поїздами, що також відіграло негативну роль у їхній продуктивності. Ще однією з причин було успішне освоєння виробництва тепловозів на Коломенському заводі під керівництвом головного конструктора Л.С. Лебедянського. Варто зауважити, що роботи над газотурбовозами почалися ще до того, як були побудовані локомотиви з дизелями потужністю 3000 кінські сили. Тому припускалося, що створені газотурбовози можна буде експлуатувати з більшою економічною ефективністю, ніж тепловози тих часів. Сам головний конструктор Коломенського заводу Л.С. Лебедянський казав, що вони запізналися з газотурбовозами приблизно на двадцять років. З іншого боку, згідно до техніко-економічних розрахунків, вико-

ристання газотурбовозів було б виправдане лише за умови, що газотурбінна установка мала б коефіцієнт корисної дії на рівні 32% при номінальному режимі та допустиму витрату палива при холостому ході та часткових навантаженнях. Але на жаль, роботи з проектування газотурбінних установок були припинені, а конструктор Л.С. Лебедянський, без перебільшення головний ентузіаст газотурбінної тяги, у ті часи вже мав проблеми зі здоров'ям та досить натягнуті стосунки з директором Коломенського заводу та керівництвом країни того часу, що значно заважало розвитку газотурбовозобудування.

В наші часи знову виникло питання щодо використання газотурбовозів. Став більш ніж очевидним цілий ряд переваг газотурбовозів над тепловозами. А саме: можливість використання в якості палива природного газу, пропанобутанових сумішей, та рідкого палива, отриманого на основі природного газу; висока екологічна ефективність (викиди від ГТУ приблизно у 15–20 разів менше, ніж в дизеля); здатність досягнути ККД на рівні 50%. Для порівняння, ефективний ККД сучасних тепловозів не перевищує 32%, частіше за все знаходяться в межах 27–30%. Крім того, можливості вдосконалення дизеля майже вичерпані, про що свідчить збільшення його ККД менше ніж на 3% впродовж останніх 30 років. Щодо газотурбовозів, то ще у 90-ті роки фірма Форд мала наміри створити газотурбінну установку з ККД на рівні 50% [2]. Ще однією значною перевагою є можливість використання альтернативних видів палива, а саме зрідженого газу та метанолу, при чому без будь-яких значних конструктивних змін. Також, варто зауважити, що є сфери використання, де газотурбовози мають беззаперечну перевагу над тепловозами. Серед них можна виділити наступні: робота з поїздами підвищеної ваги, можливість подолати відстань до 2500 км без дозаправки та до 10000 км за рахунок наявності тендера, можливість експлуатації в будь-яких метеорологічних умовах, зменшення загальної маси локомотиву і як наслідок можливість їхнього використання на лінійних вантажних магістралях.

Аналізуючи усі переваги газотурбовозів над тепловозами стає зрозуміло, що даний вид локомотивів зовсім не залишився у минулому, а навпаки, має значний потенціал для використання в наші дні та в майбутньому. І хоча конструктор Л.С. Лебедянський казав, що запізнівся зі створенням газотурбовозів, виникають сумніви у тому, що Лев Сергійович насправді так вважав. Доказом цього слугує те, що конструктор до останнього залишався головним прихильником газотурбінної тяги та продовжував роботу над даним типом локомотивів. На жаль, в ті часи просто не було можливості реалізувати потенціал газотурбінних установок у повній мірі. Але й згортати роботу над ними також не було правильним рішенням, про що свідчить повернення до роботи над цим видом тяги у наші часи. І все ж таки, робота конструктора Л.С. Лебедянського була успіхом. Одним із підтверджень цього було те, що газотурбовози Г1-01, ГП1-0001 та ГП1-0002 навіть без забезпечення від заводу запасними частинами, потрібними для обслуговування, пропрацювали до 1974 р. без жодних нарікань [1]. Слід зазначити, що за інших умов, а саме підтримки керівництва колишнього Радянського Союзу того часу та керівництва Коломенського заводу, голов-

ний конструктор Л.С. Лебедянський, на базі дослідних газотурбовозів, зміг би зробити значно більше для розвитку даного напрямку локомотивобудівництва. І хоча проблеми зі здоров'ям Льва Сергійовича та згорання роботи над газотурбовозами не дали змоги геніальному конструктору повністю розкрити свій потенціал у цьому напрямку, його внесок у розвиток газотурбінної тяги був не оціненим. Саме він був піонером та головним прихильником даного виду локомотивів у колишньому Радянському Союзі. І зрозуміло, що саме його проекти лягли в основу більшості подальших розробок у цьому напрямку. Крім того, є необхідність проведення більш докладного аналізу роботи конструктора Л.С. Лебедянського, яка стосувалася проектування газотурбовозів, оскільки очевидно, що Лев Сергійович мав безліч ідей щодо їх вдосконалення, які могли б бути використані в наші часи.

Джерела та література

1. Раков В.А. Локомотивы отечественных железных дорог 1956–1975 / В.А. Раков. – Москва : Транспорт, 1999. – 443 с.
2. Бартош Е.Т. Газотурбовозы и турбопоезда / Е.Т. Бартош. – Москва: Транспорт, 1978. – 311 с.
3. Щербакова Е. Поддать газу: Газотурбовоз. / Е. Щербакова // Популярная механика. – 2010. – № 10 (96).
4. Курхин О. Лев Лебедянский и его газотурбовозы / О. Курхин // Техника молодежи. – 2004. – № 7. – С. 58–61.
5. Union Pacific Gtels // Gas Turbine Locomotives: Union Pacific Getls, Uac Turbotrain, Turboliner, Aerotrain, Jettrain, Sbb-Cff-Ffs Am 4|6 1101, Gas Turbine Locomotive / Memphis: General Books LLC, 2010. – 82 p.

Янин В.А. Вклад конструктора Л.С. Лебедянского в развитие газотурбовозостроения

Статья рассказывает о работе Л.С. Лебедянского по проектированию первых газотурбовозов в бывшем Советском Союзе. Рассматриваются основные этапы создания локомотивов с газотурбинными установками и проводится сравнение их технических характеристик с характеристиками тепловозов. Кроме того, в статье рассматривается актуальность использования газотурбовозов в наши дни и их преимущества над современными локомотивами с дизельными установками.

Ключевые слова: Л.С. Лебедянский, локомотив, газотурбовоз, газотурбинная установка, тепловоз, Коломенский завод, инженер, конструктор.

Ianin V.A. The contribution of designer L.S. Lebedyanskyi to the development of the gas turbine locomotives

The following article describes work of the L.S. Lebedyanskyi in the projecting of the first gas turbine locomotives in the former Soviet Union. It reviews the main stages of building of the locomotives with the gas turbine engines and compares their technical characteristics with the ones of the diesel locomotives. In addition, the article reviews the relevance of the nowadays usage of the gas turbine locomotives and their advantages in comparison with modern diesel locomotives.

Key words: L.S. Lebedyanskyi, locomotive, gas turbine locomotive, gas turbine engine, diesel locomotive, Kolomenskyi plant, engineer, designer.